Atti Soc. ital. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano, 128 (3-4): 327-336, 15-XII-1987

GIOVANNI CAVICCHIOLI (*), ANNAMARIA CALIGIURI STAGNI (*)
& CARLO CUCCHI (*)

RAFFRONTI MORFO-CARIOLOGICI TRA DUE FORME DI PESCEGATTO (*ICTALURUS* SP.) ATTUALMENTE PRESENTI NELLE ACQUE ITALIANE

(*Osteichthyes Ictaluridae*) (**)

Riassunto. — Vengono esposti i risultati di un confronto morfologico e cariologico tra due tipi di pescegatti, *I. nebulosus* e *I. melas* (?), presenti nelle acque italiane. Sulla base dei risultati ottenuti sembra che la distinzione finora fatta fra le due specie non sia del tutto giustificata, trattandosi probabilmente di ecotipi che possono incrociarsi fra di loro.

Abstract. — *A morpho-caryological comparison between two forms of Catfishes* (Ictalurus sp.) *living at present in Italian freshwaters* (Osteichthyes Ictaluridae).

In the present work the morphological, osteological features and the caryotype of two species of Catfish living in Italian freshwaters are compared. On the basis of the obtained results the Italian specimens exhibit a mixture of characteristics found in the two species, *I. nebulosus* and *I. melas* which therefore would seem ecotypes which interbreed rather than good species as till now considered.

Key words: Pesci gatto, *Ictalurus*, morpho-caryological comparison, Italian freshwater.

Introduzione.

Nel 1969 CAVICCHIOLI & GUARNIERI pubblicarono i risultati di una ricerca condotta sui Pescegatti presenti nelle acque della Provincia di Ferrara, intesa a stabilire a quale o a quali specie essi appartenessero. Le conclusioni di tale indagine, tuttavia, furono che gli individui delle varie popolazioni studiate non erano attribuibili con certezza ad una sola specie, ma presentavano, frammisti, caratteri somatici delle specie *melas*,

(*) Istituto di Anatomia Comparata, V. Luigi Borsari 46, 44100 Ferrara - Italia.
(**) Lavoro eseguito con un contributo del M.P.I. (Fondi per la ricerca 40%).

nebulosus e *natalis*. Questo fatto non deve sorprendere poiché è probabile che, vista la grande facilità di acclimatazione del Pescegatto nelle nostre acque, dal tempo delle prime introduzioni (circa un secolo fa) molti esemplari di Pescegatto, e non di una sola specie, devono essere stati importati dagli Stati Uniti (loro zona d'origine) non solo in Italia ma anche nel resto d'Europa (cfr. WHEELER, 1978). Per quel che ci riguarda, se anche noi siamo d'accordo in linea di massima sulla nomenclatura da adottare riguardo al genere, abbiamo forti riserve nell'attribuire alla specie *melas* tutti gli individui presenti nelle nostre acque. Di fronte a tali incertezze ci è parso utile confrontare alcuni parametri morfologici dei Pescegatti « italiani » e di quelli c.d. « slavi », ossia di soggetti che vengono periodicamente acquistati presso allevamenti della Iugoslavia allo scopo di rifornire i nostri mercati ittici. Da qualche anno infatti, il Pescegatto figura sui banchi dei pescivendoli accanto a specie più tradizionali quali la Trota, la Tinca e la Carpa. I Pescegatti « slavi » presentano esternamente i caratteri tipici dell'*Ictalurus nebulosus marmoratus* (Speckled bullhead), ossia di una sottospecie del « Brown bullhead » degli Autori americani. Una parte di questi Pescegatti è finita anch'essa, accidentalmente o immessavi volontariamente dall'uomo, nelle acque pubbliche o in riserve di pesca italiane, favorendo in tal modo la formazione di popolazioni « miste » e la possibilità di ulteriori ibridazioni.

Materiali e metodi.

Per la presente ricerca sono stati utilizzati complessivamente una quarantina di esemplari di Pescegatto: 18 esemplari di *I. n. marmoratus* provenienti dalla Iugoslavia (all. privato) e 22 esemplari di *Ictalurus sp.* pescati nelle acque del ferrarese.

Per lo studio del cariotipo si è applicata la tecnica proposta da HITOTSUMACHI (1969) leggermente modificata. Agli esemplari presi in esame veniva iniettata colchicina (Colcemid CIBA 1 mg/100 g di peso corporeo) e, dopo un soggiorno in vasca di 5 h, veniva estratto il mesorene. Il tessuto emopoietico della parte craniale dell'organo, sede di intensa attività mitotica, era poi frammentato finemente in liquido ipotonico (citrato di sodio al 6‰ in sol. di H_2O distillata); le cellule disperse nel mezzo venivano raccolte mediante centrifugazione e fissate in una soluzione di metanolo e acido acetico in rapporto 3 : 1. Si provvedeva quindi ad allestire monostrati cellulari su vetrini portaoggetti HELLIGE L1. I preparati venivano infine colorati con GIEMSA e fotografati al microscopio a contrasto di fase.

Per ottenere le parti scheletriche destinate ai rilievi biometrici si è proceduto alla bollitura « in toto » degli esemplari sacrificati, in acqua contenente il 2% circa di potassa caustica. Le parti ossee isolate erano poi osservate e fotografate allo stereomicroscopio per le misurazioni.

Osservazioni personali.

Vari sono gli Autori che hanno proposto i criteri per distinguere le principali specie di Pescegatto originarie delle acque del Nord-America attraverso il confronto di caratteri esterni. Di essi esaminiamo quelli che riguardano le specie che ci interessano in questa sede ossia *I. melas* e *I. nebulosus*.

NELSON & GERCHING (1968) adottano i seguenti criteri discriminatori tra le due specie suddette:

a) Spine pettorali con dentelli ben evidenti sul margine posteriore; raggi della anale da 21 a 24; non è presente una linea scura alla base della caudale; pinna anale più scura nella parte prossimale; colorazione screziata sui fianchi . . . . . *Ictalurus nebulosus*

b) Spine pettorali di solito senza dentelli evidenti sul margine posteriore o debolmente serrate; raggi della A 16-22; leggera striscia verticale alla base della caudale; pinna anale di solito più chiara in vicinanza del corpo; colorazione uniforme sui fianchi . . . . . *Ictalurus melas*

Tali caratteri distintivi vennero ripresi da SCOTT & CROSSMAN (1973) con qualche leggera modifica:

a) Margine posteriore della P liscio verso la punta, debolmente serrato alla base; raggi della A 17-21; membrana interradiale della dorsale scura . . . . . *I. melas*

b) Margine posteriore della P fortemente dentellato per tutta la lunghezza, tranne che in punta; raggi della A 21-24; membrana della D chiara fra i raggi . . . . . *I. nebulosus*

Non si discostano molto da tali descrizioni quelle riportate da CROSS (1967), GHITTINO & VIGLIANI (1975) ed altri già da noi citati in un precedente lavoro (CAVICCHIOLI & GUARNIERI, 1969) al quale rimandiamo.

Per quanto riguarda i due gruppi di Pesci da noi esaminati sulla base dei caratteri suggeriti dai vari Autori, quelli « slavi » sarebbero da attribuire alla sottospecie *marmoratus* dell'*I. nebulosus*, mentre quelli pescati nelle nostre acque sembrano corrispondere alla descrizione fornita per *I. melas*.

Poiché però il riconoscimento specifico di singoli individui basato esclusivamente sull'esame di caratteri meristici e morfologici, secondo la nostra esperienza, può portare a incertezze o ad errori e non solo nel caso del Pescegatto ma anche per altre specie, abbiamo voluto prendere in considerazione anche altri elementi quali le caratteristiche osteologiche della spina della PP e dell'osso sovraetmoide proposte da PALOUMPIS (v. 1964) già utilizzate in passato da noi (CAVICCHIOLI & GUARNIERI, 1969) e da altri Autori (YERGER & RELYEA, 1968), nonché l'esame del cariotipo.

Per quanto riguarda i parametri osteologici il materiale da noi esaminato ha fornito i seguenti risultati (v. Tab. I e II):

TAB. I. — Classi di frequenza dei rapporti relativi all'osso sovraetmoide (sec. PALOUMPIS).

Rapporti	Specie di *Ictalurus*				
	furcatus	*punctatus*	*melas*	*natalis*	*nebulosus*
A	0,32-0,33	0,30-0,44	0,47-0,51	0,52-0,53	0,40-0,41
B	0,44-0,45	0,43-0,46	0,38-0,42	0,50-0,51	0,48-0,49
C	0,72-0,75	0,69-0,96	0,80-0,85	0,95-0,97	0,87-0,90
D	0,51-0,56	0,27-0,41	—	0,15-0,18	0,17-0,18
E	0,23-0,25	0,12-0,19	—	0,07-0,09	—
F	0,49-0,56	0,72-0,77	0,27-0,35	0,34-0,38	0,57-0,59

1) Gli esemplari « italiani » classificati in base alle caratteristiche esteriori come *I. melas*, sarebbero da attribuire a questa specie soltanto per il rapporto B dell'osso sovraetmoide; per gli altri rapporti sarebbero da assegnare alle altre specie secondo lo specchietto seguente:

A = 0,43	*punctatus*	D = 0,45	?
B = 0,41	*melas*	E = 0,19	*punctatus*
C = 0,89	*nebulosus*	F = 0,56	*furcatus nebulosus?*

La situazione relativamente alla spina delle PP non è meno incerta. I risultati ottenuti sono i seguenti:

A = 0,47 *melas*
B = 0,20 *melas*
C = 0,10 *nebulosus*
D = 0,61 *furcatus*
E = 0,16 *melas*

2) Gli esemplari « slavi » classificati come si è detto, *I. nebulosus marmoratus* hanno fornito a loro volta, i seguenti risultati:

A = 0,40 *nebulosus*
B = 0,44 *furcatus*
C = 0,89 *nebulosus*
D = 0,37 *punctatus*
E = 0,16 *nebulosus*
F = 0,64 *nebulosus* (?)

Rapporti spina pettorale:

A = 0,39 *furcatus*
B = 0,24 *nebulosus*
C = 0,09 *nebulosus*
D = 0,69 *nebulosus*?
E = 0,14 *nebulosus/melas*

Nel caso del Pescegatto « slavo » dunque quasi tutti i rapporti sia del sovraetmoide, sia della spina pettorale, farebbero rientrare gli individui esaminati nel gruppo « *nebulosus* », come del resto ci aspettavamo.

TAB. II. — Classi di frequenza dei rapporti relativi alla spina della P (sec. PALOUMPIS).

Rapporti	Specie di *Ictalurus*				
	furcatus	*punctatus*	*melas*	*natalis*	*nebulosus*
A	0,35-0,36	0,50-0,51	0,47-0,48	0,52-0,57	0,44-0,47
B	0,25-0,28	0,20-0,22	0,20-0,22	0,27-0,28	0,24-0,25
C	0,07-0,09	0,10-0,11	0,11-0,13	0,13-0,14	0,08-0,10
D	0,61	0,79-0,80	0,74-0,75	0,79-0,80	0,74-0,76
E	0,15	0,12-0,15	0,14-0,16	0,17-0,18	0,13-0,14

La ricostruzione del cariotipo dalle piastre metafasiche ottenute mediante le tecniche descritte ha invece rivelato una stretta affinità fra le due forme (Fig. 3). Entrambe infatti presentano lo stesso numero di cromosomi (60) di cui 16 fra meta- e submetacentrici e 44 fra telocentrici e subtelocentrici con un FN totale uguale a 76. Nessuna differenza è stata riscontrata fra cariotipi di individui maschili e femminili.

Discussione.

Il confronto fra Pescegatti « slavi » e Pescegatti « italiani » utilizzando parametri morfologici, osteologici e cariologici, ci permette, al momento, di trarre le seguenti conclusioni:

1) Per quanto riguarda l'aspetto esterno è, in generale, facile distinguere « a vista » gli individui della ssp. *marmoratus* dagli altri a causa appunto della caratteristica colorazione marmorizzata presente sui fianchi degli animali. Questa marmorizzazione può attenuarsi o scomparire quando i pesci siano sotto shock o in precarie condizioni di salute, ma negli esemplari sani e tenuti in buone condizioni ambientali essa si manifesta normalmente.

2) Per gli altri caratteri suggeriti dagli Autori per discriminare le due specie *melas* e *nebulosus* abbiamo volutamente trascurato la linea chiara o scura alla base della pinna anale o dorsale, pure visibili in certi individui, sembrandoci un'indicazione troppo labile e incerta. Abbiamo invece preferito prendere in considerazione le spine delle PP e l'osso sovraematoide, che sembrano fornire elementi di confronto più affidabili (Yerger & Relyea, 1968).

Come si vede dalle fotografie (Figg. 1 e 2), vi sono delle differenze già rilevabili visivamente fra osso sovraetmoide di Pescegatto « slavo » e quello di Pescegatto « italiano ». Il primo ha un « collo » nettamente più stretto del secondo. Lo stesso dicasi per le spine della PP i cui dentelli posteriori sono più piccoli e localizzati negli individui italiani e più evidenti e orientati diversamente nei pesci dell'altro gruppo. Per quanto riguarda questi ultimi abbiamo visto che i rapporti fra le varie misure propendono significativamente ad attribuirli alla specie *nebulosus* (ssp. *marmoratus*) per entrambe le ossa (spina e sovraetmoide). Le cose cambiano allorché si osservino i dati relativi ai pescegatti « nostrani ». Infatti nel caso del sovraetmoide, solamente un rapporto su sei (B) farebbe rientrare i pesci nel gruppo *melas* (v. Tab. II), mentre in base agli altri rapporti dovrebbe essere ascritto al gruppo *punctatus*, *nebulosus* o addirittura a nessuno di questi gruppi. Le cose vanno un po' meglio per le spine della pettorale dove tre rapporti su cinque propendono per la specie *melas*.

3) Il cariotipo, esattamente uguale nei due gruppi di pesci, conferma la grande affinità, già riscontrata in altre specie di Ictaluridi, tra *melas* e *nebulosus*. Per poter meglio valutare tali analogie a livello cariologico, abbiamo avviato una ricerca basata sul bandeggiamento dei cromo-



Fig. 1. — Ossa sovraetmoidi di pescegatto: a sin. *I. nebulosus marmoratus*; a destra, *I. melas* (?).



Fig. 2. — Spine della pettorale di pescegatto: sopra, *I. melas* (?); sotto, *I. nebulosus marmoratus*.

somi che possa permettere un'analisi comparativa più accurata dei cariotipi delle diverse specie di questa famiglia.

Di fronte a tali incertezze, viene spontaneo chiedersi quali possano essere le cause per cui i Pescegatti italiani si discostano, per certe caratteristiche morfologiche, dai loro consanguinei americani. Una risposta a tale quesito potrebbe essere quella che trova una spiegazione alla non facile attribuzione ad una singola specie dei Pescegatti presenti nelle nostre acque, nel diverso tipo di ambienti nei quali tali pesci si sono acclimatati

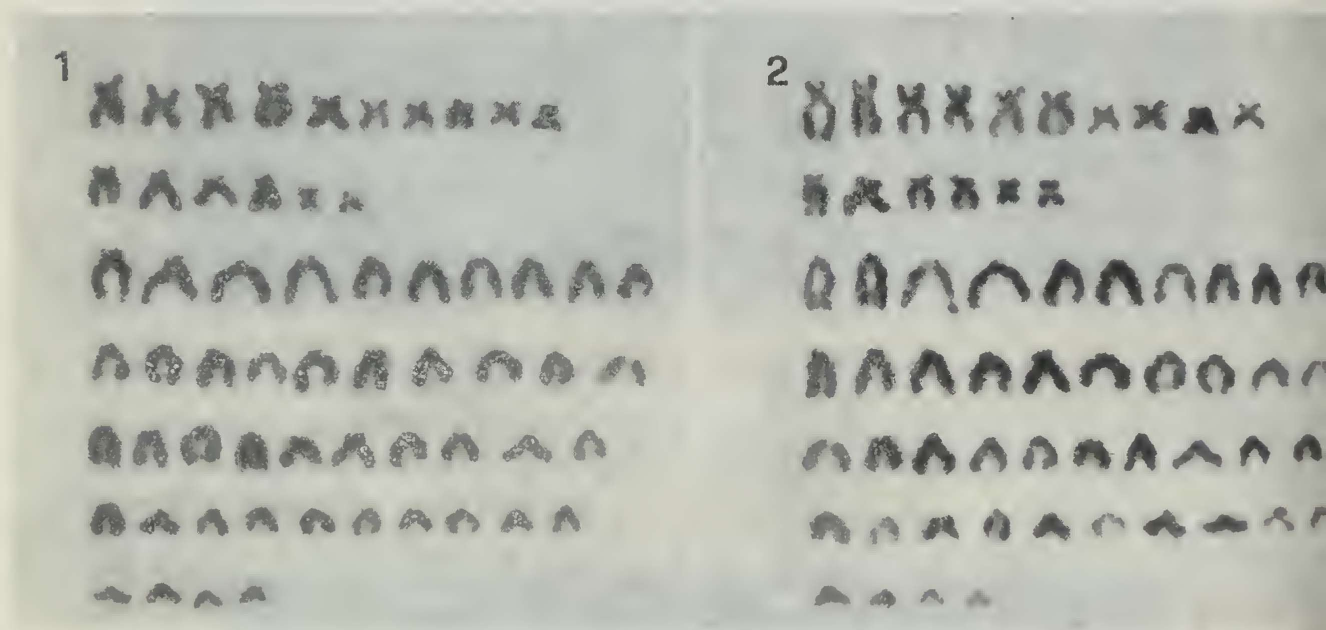


Fig. 3. — Ricostruzione dei cariotipi di *I. n. marmoratus* (1) e *I. melas*? (2).

una volta introdotti, ambienti generalmente di dimensioni più ridotte (stagni, canali) rispetto a quelli originari e che potrebbero avere influito sul loro accrescimento (generalmente più modesto dei loro congeneri americani) con conseguente alterazione di rapporti osteologici. D'altro canto la mancanza in molti casi di una segregazione di fondo — presente invece nelle loro acque d'origine — avrebbe potuto favorire l'incrocio fra specie diverse (introdotte in tempi diversi nel nostro Paese) e con la produzione di ibridi portatori di caratteri intermedi propri delle specie parentali. Quest'ultima ipotesi appare rafforzata, come si è visto, dalla grande omogeneità del corredo cromosomico.

Un approccio di tipo biochimico ai problemi della speciazione degli Ictaluridi italiani è stato compiuto recentemente, sempre nel nostro Istituto, da BASAGLIA & CALLEGARINI (1987) i quali hanno messo in evidenza una stretta affinità per quanto riguarda le emoglobine fra *I. nebulosus* e *I. melas* (?) delle acque ferraresi, il cui pattern si differenzia invece nettamente dall'altra specie presa a confronto, *I. punctatus*. La parentela fra queste due specie del resto, era già stata da noi evidenziata in un precedente lavoro (RAUNICH, CALLEGARINI & CAVICCHIOLI, 1966) nel quale si accenna alla possibilità di ibridazione forzata fra le due specie. Dal canto suo già MANWELL (1970) trattando del polimorfismo emoglobinico nel Pescegatto (pag. 200) e riferendosi proprio a quel lavoro, affermava di aver esaminato numerosi individui americani di *I. nebulosus* il cui pattern emoglobinico « is identical to the AA genotype pictured in *Raunich* et al. (1966) ».

Siamo dunque di fronte a due ecotipi che messi nelle condizioni di incrociarsi, danno origine a individui fecondi portatori di caratteri di entrambi i genitori? Una risposta a tale ipotesi potrebbe venire dall'esame di parametri biochimici e morfologici di esemplari originari delle due specie, cosa che ci proponiamo di fare appena ne avremo la possibilità.

BIBLIOGRAFIA

BASAGLIA F. & CALLEGARINI C., 1987 - Electrophoretic and isoelectrophoretic characteristics of homoglobins of Italian Ictalurids - *Comp. Biochem. Physiol.*, Great Britain, 86b, n. 2, pp. 269-271.

CAVICCHIOLI G. & GUARNIERI P., 1969 - Revisione sistematica, diffusione e speciazione dei pesci-gatto della provincia di Ferrara - *Ann. Museo civ. St. nat.*, Genova, 27, pp. 591-608.

CROSS F. B., 1967 - Handbook of Fishes of Kansas - *University Kansas, Museum nat. Hist., Misc. Pub.*, n. 45.

GHITTINO P. & VIGLIANI E., 1975 - Difficoltà di decollo della pescigattocoltura italiana - *Riv. it. Piscic. Ittiop.*, 10 (2), pp. 45-51.

HITOTSUMACHI S., SASAKI M. & OJIMA Y., 1969 - A comparative karyotype study in several species of japanese Loaches (Pisces, Cobitidae) - *Jap. J. Genct.*, 44, pp. 157-161.

MANWELL C., 1970 - Molecular Biology and the origin of species. Heterosis, Protein Polymorphism and Animal Breeding - *Sidgwick e Jackson*, London, pp. 200-203.

NELSON J. S. & GERCHING S. D., 1968 - Annotated key to the fishes of Indiana - *Dept. Zool., Indiana Univ., Bloomington.*

PALOUMPIS A. A., 1963 - A key to the Illinois species of *Ictalurus* (class Pisces) based on pectoral spines - *Trans. Ill. St. Acad. Sci.*, 56, pp. 129-135.

PALOUMPIS A. A., 1964 - A key to the Illinois species of *Ictalurus* (class Pisces) based on the supraethmoid bone. - *Trans. Ill. St. Acad. Sci.*, 57, pp. 253-256.

RAUNICH L., CALLEGARINI C. & CAVICCHIOLI G., 1966 - Polimorfismo emoglobinico e caratteri sistematici del genere *Ictalurus* dell'Italia settentrionale. - *Arch. Zool. ital.*, 51, pp. 497-510.

SCOTT W. B. & CROSSMANN E. J., 1973 - Freshwater fishes of Canada - *Bull. Fish. Res. Bd. Can.*, 184, pp. 1-966.

WHEELER A., 1978 - *Ictalurus melas* (Rafinesque, 1820) and *I. nebulosus* (Lesueur, 1819): the North American catfishes in Europe - *J. Fish Biol.*, 12, pp. 435-439.

YERGER R. W. & RELYEA K., 1968 - The Flat-Headed Bullheads (Pisces: Ictaluridae) of the Southeastern United States, and a New Species of *Ictalurus* from the Gulf Coast - *Copeia*, 2, pp. 361-384.